

Verfahren zur Codierung und Decodierung von Objekten mit  
Bezug auf ein Verkehrswegenetz

Die Erfindung betrifft Verfahren zur Codierung und  
Decodierung von Objekten mit Bezug auf ein Verkehrswegenetz,  
wobei die codierten Informationen auch mit Hilfe von  
Datenbanken decodierbar sind, die von einer bei der  
Codierung benutzten Datenbank abweichen.

In Anwendungen der Verkehrstelematik, in denen ortsbezogene  
Daten zwischen einem Sender und einem Empfänger ausgetauscht  
werden sollen, werden Verfahren zur Ortsreferenzierung  
- auch Ortscodierung genannt - benötigt. Es werden Verfahren  
angewandt, welche die Ortsbezüge der zu sendenden Daten in  
der Datenbank des Senders beschreiben und Verfahren, die  
empfängerseitig die Ortsbezüge der gesendeten Daten  
auswerten. Die Auswertung beinhaltet die Interpretation der  
Ortsbezüge und deren Abbildung auf die Datenbank des  
Empfängers. Die Beschreibung der Ortsbezüge muß so erfolgen,  
daß eine korrekte Abbildung der Objekte durch Wiedererkennen  
der Ortsbezüge in der Empfängerdatenbank möglich ist.

Bekannt ist, daß u.a. für verschiedene Anwendungen der Verkehrstelematik (z.B. TMC, GATS) eine Beschreibungsform für Ortsbezüge (wird auch als Ortscodierung bezeichnet) standardisiert worden ist. Bei diesen Anwendungen wird in der Regel vorausgesetzt, daß die beschriebenen Orte in den Datenbanken sowohl des Senders als auch des Empfängers vorhanden sind und die gleiche Ortscodierung aufweisen. Bei Abweichungen ist ein Abgleich der Datenbanken erforderlich.

Es sind Verfahren für die Referenzierung von Elementen aus einer digitalen Karte bekannt, die bezüglich der Ortscodierung lediglich ähnliche Datenbanken bzw. digitale Karten ähnlicher Digitalisierung voraussetzen. Die Beschreibung der Ortsbezüge erfolgt anhand geographischer Ortskoordinaten und weiterer beschreibender Merkmale. Weiterhin werden für Straßenkreuzungen als Elemente der digitalen Karte bestimmte Regeln definiert, welche die zu sendenden Ortskoordinaten und Merkmale bestimmen (DE 197 50 786 A1).

Unter Objekten werden im vorliegenden Zusammenhang Informationen mit geographischem Bezug einschließlich multimedialer Objekte, wie beispielsweise Videosequenzen, stehende Bilder oder Klänge, und/oder Elemente einer digitalen Karte verstanden.

Mit der Erfindung sollen bereits existierende Objekte in der Datenbank des Empfängers adressiert, neue Objekte in die Datenbank des Empfängers eingebracht und bereits existierende Objekte modifiziert werden können.

Vor dem Hintergrund der Bestrebungen bezüglich einer universellen Schnittstelle zwischen Datenbanken unterschiedlicher Kartenanbieter, was natürlich auch für zu übertragende Teilnetze gilt, ergibt sich das Problem, die gegebenen Datensätze aufeinander abzubilden, d.h. eindeutige

...

Zuordnungen der korrespondierenden Elemente zu finden.

Dies führt jedoch auf Grund der herstellerabhängigen Attributierung, sowohl bezüglich der Ortskoordinaten als auch der "heuristischen", beschreibenden Merkmale, zu Unterbestimmtheiten, die eine eindeutige Identifikation des codierten Objekts erschweren.

Der Aufbau von Datenbanken orientiert sich im allgemeinen an der Art der objektiv gegebenen Verknüpfung ihrer Objekte. Im Fall digitaler Karten ist dies eine Verknüpfung über die auf Grund von direkten Straßenverbindungen bestehenden Nachbarschaftsbeziehungen.

Mathematisch ausgedrückt bedeutet dies: da nur die Schnittmenge der in den beiden Datenbanken jeweils verwendeten Attribute für Vergleichszwecke herangezogen werden kann, kann die Anzahl der zur "Paar"-Identifikation heranzuziehenden Merkmale nicht größer sein als die Anzahl der Attribute, welche die Datenbank mit geringerer Merkmalsdichte pro Objekt liefert. Der Extremfall ist hierbei das Nichtvorhandensein eines korrespondierenden Objekts in der Vergleichsdatenbank, d.h. die Schnittmenge ist gleich Null.

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, jedes Objekt gezielt mit Attributen zu versehen, ohne auf die durch das Straßennetz gegebenen Beziehungen und damit auf die Struktur der Vergleichsdatenbank angewiesen zu sein.

Diese Aufgabe wird bei einer ersten Ausführungsform der Erfindung dadurch gelöst, daß die Objekte mit Beziehungen zu mindestens einem Relationsobjekt versehen werden, welches in Datenbanken, die zur Decodierung dienen, vorhanden ist, wobei sich die Beziehungen nicht primär aus dem Verkehrswegenetz ergeben.

...

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren können applikationsunabhängige Beschreibungen von Ortsbezügen zwischen Objekten erzeugt und interpretiert werden. Es ermöglicht den Austausch von ortsbezogenen Objekten zwischen einem Sender und einem Empfänger dieser Objekte unabhängig von der Ausführung der Ortsbezüge in der jeweiligen Datenbank. Dabei können die Datenbanken digitale Karten (z.B. von Navigationssystemen) gleicher oder unterschiedlicher Detaillierung und geographischer Bedeckung sein.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist nicht ausgeschlossen, daß in einem Empfänger das codierte Objekt auch ohne Auswertung der Beziehungen zum Relationsobjekt eindeutig erkannt wird und durch diese Beziehungen das Relationsobjekt erkannt und beispielsweise in die Datenbank des Empfängers aufgenommen wird.

In vielen Fällen wird eine Decodierung bereits bei Angabe mindestens eines Relationsobjekts möglich sein. Um jedoch eine größere Vielfalt von Datenbanken und Objekten abzudecken, ist bei Weiterbildungen der Erfindung vorgesehen, daß Beziehungen parallel und/oder hierarchisch zu mehreren Relationsobjekten angegeben werden.

Bei einer ersten Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Beziehungen örtliche Angaben sind. Diese örtlichen Angaben können beispielsweise Koordinatendifferenzen sein oder aus Entfernung und Richtung bestehen.

Bei einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Beziehungen logische Merkmale, insbesondere Zugehörigkeiten, umfassen. Eine Zugehörigkeit besteht beispielsweise zwischen dem Parkplatz und der

...

Haltestelle des Öffentlichen Verkehrsmittels bei  
Park-and-Ride-Plätzen.

Vorzugsweise weist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die  
jeweils für ein Objekt (Referenzobjekt) codierte Information  
folgende Datenstruktur auf:

<Referenzobjekt>

    <Relationsobjekt 1>

        <Relationsobjekt 11>

        <Relationsobjekt 12>

    ...

    <Relationsobjekt 2>

    ...

    <Relationsobjekt N>, wobei mindestens das Referenzobjekt  
und ein Relationsobjekt vorliegen.

Dabei wird vorzugsweise jeweils ein Objekt mit folgender  
Datenstruktur codiert:

<Referenz-/Relationsobjekt>:=

    <Ebene>

    <Objekttyp>

    <Objektkoordinaten>

    <Objektende>.

Dabei wird durch Ebene die Hierarchie-Ebene angegeben,  
beispielsweise in Bezug auf die oben angegebene  
Datenstruktur, ob es sich um das Relationsobjekt 1 oder 2  
einerseits oder 11 oder 12 andererseits handelt.

Je nach Bedarf kann dabei die Datenstruktur eines Objekts  
durch weitere Informationen ergänzt werden, beispielsweise  
für die Ausgabe des Objekts.

Bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist  
vorgesehen, daß mindestens den Daten des Referenzobjekts  
Daten zugeordnet sind, die eine Decodierungsregel  
kennzeichnen und daß den Daten der Relationsobjekte bei

...

Bedarf jeweils Daten zugeordnet sind, die eine Decodierungsregel kennzeichnen. Ein solcher Bedarf liegt beispielsweise vor, wenn ein Relationsobjekt mit einer anderen Decodierungsregel decodiert werden soll als das Referenzobjekt.

Decodierungsregeln im Sinne dieser Weiterbildung können beispielsweise sein:

- Größe des Suchfensters,
- Objektschwerpunkt, das heißt, neben der Suchfunktion soll zusätzlich gewährleistet sein, daß die Koordinate sich innerhalb der Objektmrisse, beispielsweise eines Parkplatzes, befindet,
- exakte Position der Information, das heißt, neben der Suchfunktion soll diese einer exakten Position entsprechen, bei der definitionsgemäß das Lot auf das im Suchfenster gefundene Objekt gefällt werden soll, beispielsweise ein Stauanfang zwischen zwei Anschlußstellen einer Autobahn (gefundenes Objekt).

Für das Suchfenster gilt weiterhin, daß dessen Größe vom Objekttyp abhängen soll und vom Sender über das weitere Datenfeld in Stufen vorgegeben werden kann, um den maximalen Suchradius zu begrenzen. So kann beispielsweise bei entsprechender Quantisierung mit 3 Bit ein Radius von 10m bis 10 km codiert werden.

Bei einem Verfahren zur Decodierung ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß das mindestens eine Relationsobjekt in der zur Decodierung dienenden Datenbank gesucht wird und daraufhin die Beziehung zum zu decodierenden Objekt ausgewertet wird. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, daß um die Orte der Relationsobjekte und der Referenzobjekte Suchfenster geöffnet werden.

Eine Weiterbildung des Verfahrens zur Decodierung besteht darin, daß das mindestens eine Relationsobjekt in mindestens einer weiteren Datenbank gesucht wird, wenn es in der an sich zur Decodierung dienenden Datenbank nicht gefunden wird. Damit ist die Heranziehung von insgesamt mehreren Datenbanken zur Decodierung möglich - beispielsweise der Datenbank eines TMC-Empfängers und der Datenbank (digitale Straßenkarte) eines Navigationsgerätes.

Da bei der Codierung von ortsbezogenen Objekten Positionsangaben (Ortskoordinaten) fast immer den Grundteil der Datenformate bilden, die Funktion der Koordinaten jedoch durchaus unterschiedlich sein kann, können bei der Decodierung im Empfänger Probleme auftreten.

Diese Probleme können bei einer zweiten Ausführungsform der Erfindung dadurch gelöst werden, daß die mindestens eine Positionsangabe mit einem Positionstypbezeichner versehen wird. Dabei kann beispielsweise vorgesehen sein, daß der Positionstypbezeichner angibt, ob die Positionsangabe eine exakte Position betrifft und/oder die Lage eines Suchraumes für eine Position oder ein Objekt angibt.

Als exakt wird in diesem Zusammenhang eine Position im Gegensatz zu einem Suchraum angesehen. Eine Position kann auch exakt sein und gleichzeitig die Lage eines Suchraumes angeben. Dies kann beispielsweise bei der Codierung eines Stauanfangs auf einer Autobahn vorkommen, wobei die Position durch Verwendung verschiedener Koordinatensysteme nicht auf der Autobahn liegt, die Autobahn durch Suche im Suchraum um die übertragene Position ermittelt wird und dann ein Lot auf die Autobahn gefällt wird, um auf den Stauanfang zu kommen.

Bei der Codierung von ortsbezogenen Objekten kann es durchaus vorkommen, daß ein Objekt mehrere Positionsangaben umfaßt, wozu im Rahmen der Erfindung vorgesehen werden kann,

...

daß der Positionstypbezeichner für jeweils eine Positionsangabe oder daß der Positionstypbezeichner für mehrere Positionsangaben gilt.

Es ist ferner mit der Erfindung möglich, weitere Informationen zur Positionsangabe mit einer Weiterbildung dadurch zu codieren, daß der Positionstypbezeichner mindestens ein Attribut aufweist, das weitere Eigenschaften der Positionsangabe bezeichnet. Dabei kann unter anderem vorgesehen sein, daß die weiteren Eigenschaften ein Fehlerradius der Positionsangabe ist und/oder daß das mindestens eine Attribut angibt, ob die Positionsangabe absolut oder relativ ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Einrichtung zur erfindungsgemäßen Codierung und Decodierung,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens für punktförmige Objekte,
- Fig. 3 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens für linienförmige Objekte,
- Fig. 4 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens für flächenförmige Objekte,
- Fig. 5 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Verfahrens für komplexe Objekte,
- Fig. 6 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Ortscodierung,

...



Fig. 7 eine schematische Darstellung zu Fig. 6,

Fig. 8 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Ortscodierung und

Fig. 9 einen Ausschnitt aus einer digitalen Straßenkarte mit einem decodierten Objekt.

Die in Fig. 1 dargestellte Einrichtung besteht aus einem Sender 1, einem Übertragungssystem 2 und einem Empfänger 3. Das zu sendende Objekt 21 wird in einem Codierer 11 mit Ortsbezügen versehen. Sowohl das Objekt 21 selbst als auch die Ortsbezüge werden im Sender einer Objekt-Datenbank 12 entnommen, die beispielsweise eine TMC Ortsdatenbank ist. Im Codierer 11 wird mit Hilfe der Objektdaten aus der Objekt-Datenbank 12 eine Beschreibung 22 der Ortsbezüge des zu sendenden Objekts 21 erzeugt. Der Codierer 11 übergibt das Objekt und die Ortsbezüge an das Übertragungssystem 2. Im Empfänger 3 übernimmt ein Decodierer 31 das Objekt 21 und die Beschreibung 22 der Ortsbezüge. Der Decodierer vergleicht anhand der Beschreibung 22 der Ortsbezüge des Objekts 21 die Objekte in seiner Objekt-Datenbank 32. Findet der Decodierer 31 in der Objekt-Datenbank 32 ein Objekt mit einer Beschreibung der Ortsbezüge, die sehr ähnlich oder gleich der Beschreibung 22 ist, gilt das Objekt 21 in der Datenbank 32 als referenziert.

Findet der Decodierer 31 anhand der Suchbedingungen in der Beschreibung 22 in der Datenbank 32 kein Referenzobjekt mit ähnlicher oder gleicher Beschreibung, so gilt das Objekt 21 als in der Datenbank 32 nicht vorhanden.

Enthält die Beschreibung 22 der Ortsbezüge Relationsobjekte, die - im Gegensatz zu den Referenzobjekten - in der Datenbank 32 decodiert werden konnten, so soll das Objekt 21 mit Hilfe der Beschreibung 22 in die Datenbank 32 eingefügt

...

werden. Die Beschreibung 22 enthält beispielsweise die in den Figuren 2 bis 5 zur Übertragung angegebenen Ortsbezüge.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 wird eine Referenzierung punktförmiger Objekte mit den nachfolgenden Elementen erzeugt:

- geographische Position des Referenzobjekts RF in X-, Y-Koordinaten, beispielsweise WGS84,
- Typ des Referenzobjekts,
- geographische Position des Relationsobjekts als Offset (Differenz-Koordinaten) zum Referenzobjekt nach einer definierten Berechnungsvorschrift;
- Typ des Relationsobjekts.

Um Mehrdeutigkeiten bei der Dereferenzierung zu vermeiden, kann das Relationsobjekt als

- ein Element des Verkehrswegenetzes, beispielsweise Straßenabschnitt oder nicht digitalisierte Einfahrt, oder
- ein weiteres Referenzobjekt, das selbst mit den obengenannten Kriterien referenziert wird, beispielsweise P&R-Plätze mit Parkplatz und Haltestelle, gewählt werden.

In Fig. 2 ist senderseitig als Beispiel ein Kartenausschnitt mit den beiden bereits genannten Objekten RF und RL sowie zwei Straßen S1 und S2 dargestellt.

Als Beispiel für die empfängerseitige Datenbank sind ebenfalls zwei Straßen S1 und S2 gewählt, wobei die Darstellung in stärker generalisierter Form erfolgt. Zur Ermittlung eines des Referenzobjekts entsprechenden Objekts in der Datenbank 32 (Fig. 1) des Empfängers 3 wird ein Suchfenster SF erzeugt, das dann zur Ermittlung eines Relationsobjekts RL' führt. Daran anschließend kann dann über den Offset  $dX$ ,  $dY$  das Referenzobjekt RF' gefunden werden.

In diesem Fall konnte das Relationsobjekt RL gefunden, aber das Referenzobjekt RF nicht gefunden werden. Daher wird das Objekt RF als neues Objekt in der Datenbank 32 eingetragen. Wenn auch das Relationsobjekt RL nicht eindeutig gefunden worden wäre, so kann kein Objekt gefunden und eingetragen werden.

Fig. 3 zeigt ein Beispiel für eine Referenzierung eines linienförmigen Objekts, das sich zwischen zwei punktförmigen Objekten RF1 und RF2 erstreckt. Diese werden als Referenzobjekte einschließlich der Bezüge zu einem Relationsobjekt RL und den absoluten Koordinaten X, Y eines der Objekte zum Empfänger übertragen. Dort werden Suchfenster SF1, SF2 und SF3 gebildet, so daß in der Datenbank des Empfängers 3 ein Relationsobjekt RL2' und zwei Referenzobjekte RF1' und RF2' gefunden werden. Durch RF1' und RF2' ist dann auch die Decodierung des linienförmigen Referenzobjekts möglich.

Basierend auf dem Verfahren für linienförmige Objekte werden flächenförmige Objekte über Punkt bzw. linienförmige Objekte gemäß Fig. 4 codiert und entsprechende Differenz-Ortskoordinaten angefügt. Für jede Differenz-Ortskoordinate wird zusätzlich ein Typ für das generierte bzw. betreffende Linien-Objekt angegeben. So sollen beispielsweise gemäß Fig. 4 Straßenabschnitte ST1, ST2 und ST3 codiert werden, um die von diesen eingerahmte Fläche zu übertragen. Dazu werden Schnittpunkte als Referenzobjekte RF7, RF8 und RF9 und ein Relationsobjekt RL ausgewählt. Übertragen werden die in Fig. 4 dargestellten Daten. Im Empfänger werden Suchfenster SF7 bis SF10 erzeugt. Innerhalb der Suchfenster werden dann die Referenzobjekte RF7' bis RF9' und das Relationsobjekt RL' gefunden. Dabei dient das Relationsobjekt RL' zur Kontrolle, um Mehrdeutigkeiten zu vermeiden und um eine

...

Flächenbeschreibung als Objekt zu ermöglichen, falls RF7 bis RF9 nicht gefunden werden konnten, während die Referenzobjekte RF7' bis RF9' als Schnittpunkte für die Straßenabschnitte ST1', ST2' und ST3' dienen.

Als Beispiel für ein komplexes Objekt, das sich aus mehreren Teilobjekten mit beliebigem Funktionstyp zusammensetzt, ist in Fig. 5 ein Bahnhof BHF dargestellt, der eine kreisförmige Flächenausdehnung haben soll und sich aus Haltepunkten H verschiedener Liniennetze und einem P&R-Platz P zusammensetzt. Die Haltepunkte H und der Parkplatz P dienen dabei als Relationsobjekte RL12, RL13, RL14, während ein Referenzobjekt RF10 den Bahnhof als solches kennzeichnet. Ein weiteres Relationsobjekt RL11 ist dem Relationsobjekt RL14 untergeordnet. Nach der Übertragung der bei 2 dargestellten Daten werden wiederum Suchfenster erzeugt, in denen die entsprechenden Objekte RL12', RL13', RL14', RF10' und RL11' gefunden werden.

Diese Form der Übertragung von Relationsobjekten kann weiterhin vorteilhaft genutzt werden, wenn der Sender dem Empfänger beispielsweise die Relationsobjekte H und P übermittelt, damit der Empfänger seinerseits diese Relationsobjekte als Referenzobjekte als Sender an einen weiteren Empfänger zur Decodierung übersenden kann. Diese Relationsobjekte stellen dann referenzierbare Übergangsobjekte zwischen verschiedenen Objektdatenbanken dar (z.B. Straßennetz und Liniennetz des öffentlichen Verkehrs).

Fig. 6 zeigt ein Beispiel für eine Ortscodierung - im folgenden auch Ortsbeschreibung genannt -, dessen Datenfelder folgende Informationen enthalten. Das Datenfeld OT (= Objekttyp) enthält bei dem Beispiel ein Museum M. Die Positionsangabe POS enthält geographische Längen- und Breitengrade. Im Falle des Beispiels in Fig. 6 enthält das

...

Datenfeld Positionstyp POST eine 0, was bedeutet, daß diese Ortskoordinaten sich nur in der Nähe eines Objekts befinden bzw. daß die Koordinaten nicht navigierbar sind. Ferner wird die Weite eines Suchfensters SW angegeben, im Beispiel "3", was bedeutet, daß das Objekt sich in einem Umkreis von  $10^3$  m um die Ortskoordinaten im Datenfeld POS befindet.

Schließlich ist im Datenfeld N1 ein signifikanter Name des Museums angegeben - in diesem Beispiel "Stadt-Museum".

Fig. 7 zeigt die übertragene Position POS einschließlich des Suchfensters SW und des codierten Ortes M, sowie er in dem Empfänger durch die Suche im Suchfenster gefunden wurde.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Ortsbeschreibung ist in Fig. 8 dargestellt, bei welcher der Objekttyp eine Zufahrt Z zu einem Museum M ist. Dabei ist zum Unterschied zu Fig. 6 im Datenfeld Positionstyp POST eine 1 eingetragen, was bedeutet, daß die Ortskoordinaten navigierbar sind. Als Weite des Suchfensters ist eine 2 eingetragen. Als Bezeichnung für den POI enthält die Ortsbeschreibung nach Fig. 8 den Begriff "Uferstraße" - d.h., das Objekt "Zufahrt" zweigt von der Uferstraße ab.

Fig. 9 zeigt einen Ausschnitt aus einer digitalen Straßenkarte, bei der ein Museum M codiert ist. Eine im Datenfeld POS übertragene Position P1' bildet den Mittelpunkt eines Suchfensters SW'. P1 stellt die gefundene Abzweigung einer Zufahrt zum Museum M dar und wird durch Fällen des Lotes von P1' auf das gefundene Objekt "Uferstrasse" ermittelt. Museum und Zufahrt zum Museum haben eine Beziehung zueinander, die beispielsweise über die beschriebene Referenz/Relationsobjekt-Datenstruktur codiert und decodiert werden kann.

## Ansprüche

1. Verfahren zur Codierung von Objekten mit Bezug auf ein Verkehrswegenetz, wobei die codierten Informationen auch mit Hilfe von Datenbanken decodierbar sind, die von einer bei der Codierung benutzten Datenbank abweichen, dadurch gekennzeichnet, daß die Objekte mit Beziehungen zu mindestens einem Relationsobjekt versehen werden, welches in Datenbanken, die zur Decodierung dienen, vorhanden ist, wobei sich die Beziehungen nicht primär aus dem Verkehrswegenetz ergeben.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Beziehungen parallel zu mehreren Relationsobjekten angegeben werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Beziehungen hierarchisch zu mehreren Relationsobjekten angegeben werden.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Beziehungen örtliche Angaben sind.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Beziehungen logische Merkmale, insbesondere Zugehörigkeiten, umfassen.

...

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils für ein Objekt (Referenzobjekt) codierte Information folgende Datenstruktur aufweist:

<Referenzobjekt>

<Relationsobjekt 1>

<Relationsobjekt 11>

<Relationsobjekt 12>

...

<Relationsobjekt 2>

...

<Relationsobjekt N>, wobei mindestens das Referenzobjekt und ein Relationsobjekt vorliegen.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Objekt mit folgender Datenstruktur codiert wird:

<Referenz-/Relationsobjekt>:=

<Ebene>

<Objekttyp>

<Objektkoordinaten>

<Objektende>.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenstruktur durch weitere Informationen, insbesondere für die Ausgabe des Objekts, ergänzt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens den Daten des Referenzobjekts Daten zugeordnet sind, die eine Decodierungsregel kennzeichnen und daß den Daten der Relationsobjekte bei Bedarf jeweils Daten zugeordnet sind, die eine Decodierungsregel kennzeichnen.

10. Verfahren zur Decodierung von mit dem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche codierten Objekten, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine

...

Relationsobjekt in der zur Decodierung dienenden Datenbank gesucht wird und daraufhin die Beziehung zum zu decodierenden Objekt ausgewertet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß um die Orte der Relationsobjekte und der Referenzobjekte Suchfenster geöffnet werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Relationsobjekt in mindestens einer weiteren Datenbank gesucht wird, wenn es in der an sich zur Decodierung dienenden Datenbank nicht gefunden wird.

13. Verfahren zur Codierung von Objekten mit Bezug auf ein Verkehrswegenetz, wobei die codierten Informationen auch mit Hilfe von Datenbanken decodierbar sind, die von einer bei der Codierung benutzten Datenbank abweichen, wobei die Codierung mindestens eine Positionsangabe umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Positionsangabe mit einem Positionstypbezeichner versehen wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Positionstypbezeichner angibt, ob die Positionsangabe eine exakte Position betrifft und/oder die Lage eines Suchraumes für eine Position oder ein Objekt angibt.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Positionstypbezeichner für jeweils eine Positionsangabe gilt.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Positionstypbezeichner für mehrere Positionsangaben gilt.



17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Positionstypbezeichner mindestens ein Attribut aufweist, das weitere Eigenschaften der Positionsangabe bezeichnet.

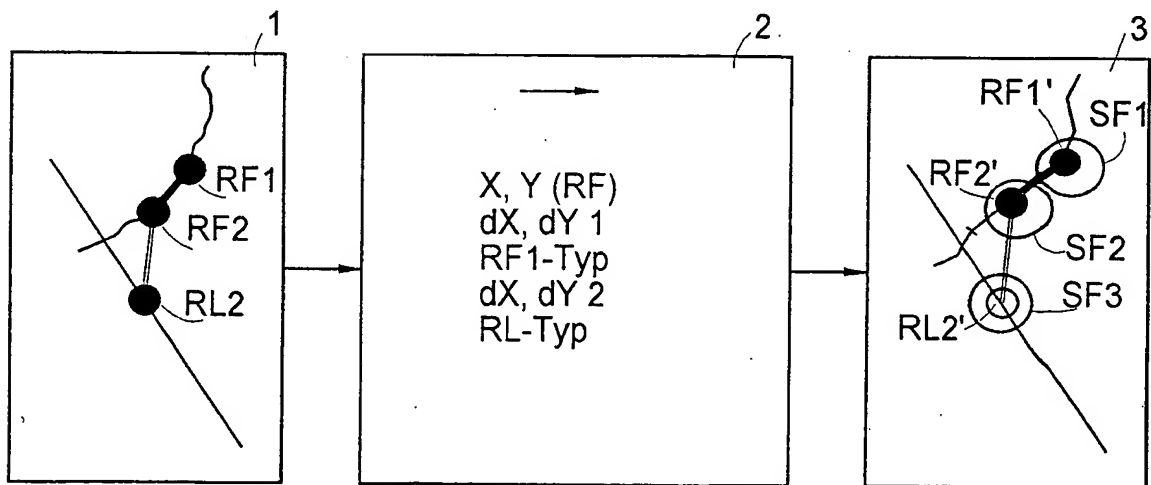
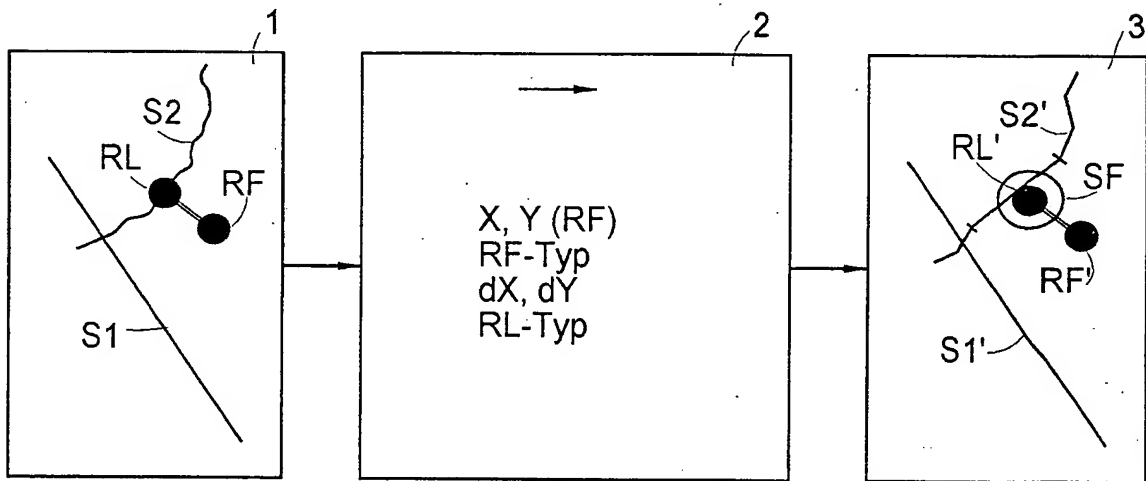
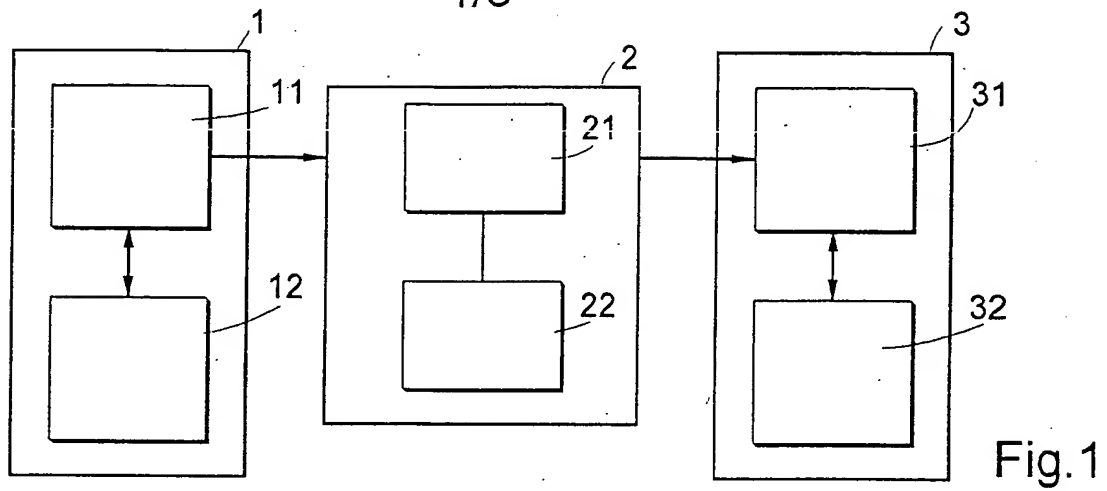
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die weiteren Eigenschaften ein Fehlerradius der Positionsangabe ist.

19. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Attribut angibt, ob die Positionsangabe absolut oder relativ ist.

## Zusammenfassung

Bei Verfahren zur Codierung und Decodierung von Objekten mit Bezug auf ein Verkehrswegenetz, wobei die codierten Informationen auch mit Hilfe von Datenbanken decodierbar sind, die von einer bei der Codierung benutzten Datenbank abweichen, werden die Objekte mit Beziehungen zu mindestens einem Relationsobjekt versehen, welches in Datenbanken, die zur Decodierung dienen, vorhanden ist, wobei sich die Beziehungen nicht primär aus dem Verkehrswegenetz ergeben. Eine Positionsangabe kann ferner mit einem Positionstypbezeichner versehen sein, der beispielsweise angibt, ob es sich bei der übertragenen Position um eine exakte oder navigierbare Position oder um die Lage eines Suchraumes handelt.

1/3



2/3

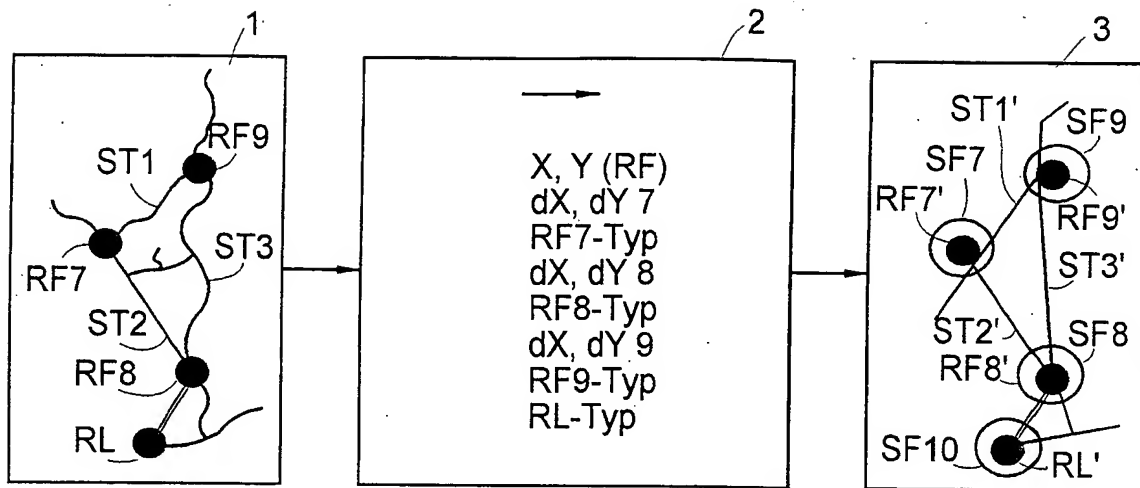


Fig.4

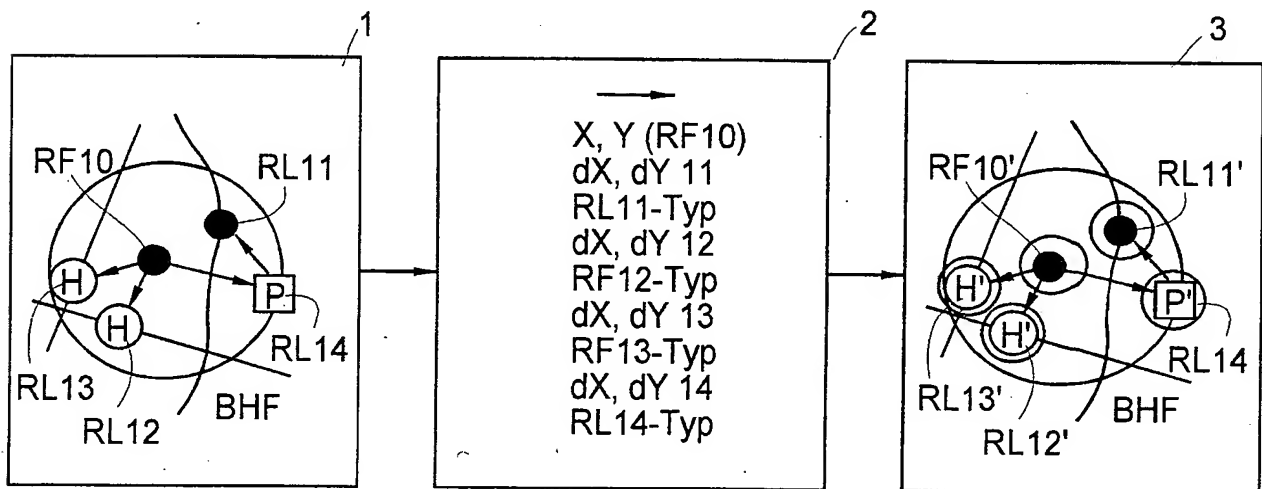


Fig.5

3/3

OT	POS	POST	SW	N1
M	N53°10'04"	O10°30'02"	0 3	"Stadt-Museum"

Fig.6

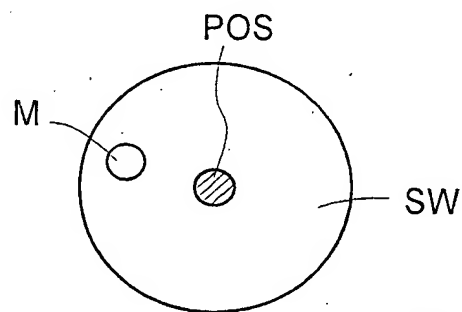


Fig.7

OT	POS	POST	SW	N1
Z	N53°10'04"	O10°30'12"	1 2	"Uferstrasse"

Fig.8

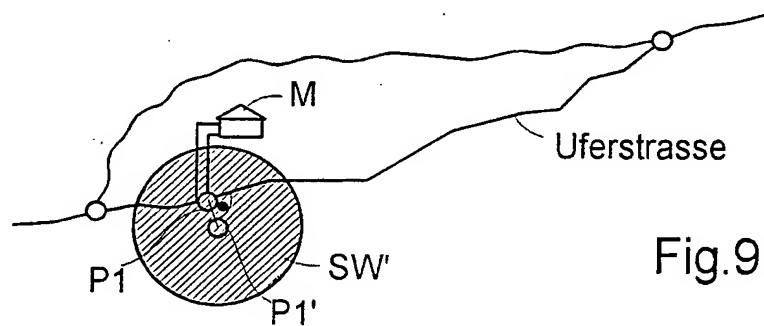


Fig.9